

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN-RE APPLICATION OF: Joun Ho LEE et al.

GAU: TBA

SERIAL NO: TBA

EXAMINER: TBA

FILED: June 28, 2001

FOR: IN-PLANE SWITCHING MODE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY

JC872 U.S. PTO
09/892476
06/28/01

COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| KOREA | 2000-50414 | August 29, 2000 |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

Date: June 28, 2001

Sixth Floor
701 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20004
Tel. (202) 624-1200
Fax. (202) 624-1298
80221.1

LONG ALDRIDGE & NORMAN LLP

Rebecca A. Goldman

Registration No. 41,786

JC872 U.S. PTO
09/892476



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 50414 호
Application Number

출원 년 월 일 : 2000년 08월 29일
Date of Application

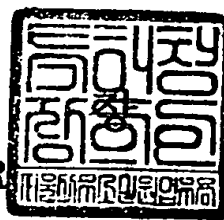
출원 인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s)



2001 02 08
 년 월 일

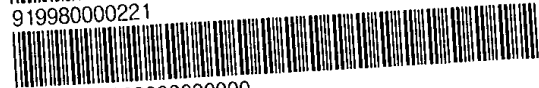
특 허 청

COMMISSIONER





919980000221



10111010000000000000

| 방식 심사 란 | 담 당 | 심 사 관 |
|---------------|-----|-------|
| | | |

【서류명】 특허출원서

【권리구분】 특허

【수신처】 특허청장

【참조번호】 0009

【제출일자】 2000.08.29

【국제특허분류】 G02F

【발명의 국문명칭】 횡전계방식 액정표시장치

【발명의 영문명칭】 In-plane switching mode liquid crystal display device

【출원인】

【명칭】 엘지.필립스 엘시디 주식회사

【출원인코드】 1-1998-101865-5

【대리인】

【성명】 김용인

【대리인코드】 9-1998-000022-1

【포괄위임등록번호】 1999-054732-1

【대리인】

【성명】 심창섭

【대리인코드】 9-1998-000279-9

【포괄위임등록번호】 1999-054731-4

【발명자】

【성명의 국문표기】 이준호

【성명의 영문표기】 LEE, Joun Ho

【주민등록번호】 690804-1783417

【우편번호】 702-250

【주소】 대구광역시 북구 동천동 915번지 칠곡3차 화성타운 105동 702호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 강동호

【성명의 영문표기】 KANG,Dong Ho

【주민등록번호】 720825-1830811

【우편번호】 730-350

【주소】 경상북도 구미시 임수동 401-3번지 607호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

김용인 (인)

대리인

심창섭 (인)

【수수료】

| | | | | |
|---------|----|---|--------|---|
| 【기본출원료】 | 18 | 면 | 29,000 | 원 |
|---------|----|---|--------|---|

| | | | | |
|---------|---|---|---|---|
| 【가산출원료】 | 0 | 면 | 0 | 원 |
|---------|---|---|---|---|

| | | | | |
|----------|---|---|---|---|
| 【우선권주장료】 | 0 | 건 | 0 | 원 |
|----------|---|---|---|---|

| | | | | |
|---------|---|---|---|---|
| 【심사청구료】 | 0 | 항 | 0 | 원 |
|---------|---|---|---|---|

| | | | | |
|------|--|--|--------|---|
| 【합계】 | | | 29,000 | 원 |
|------|--|--|--------|---|

【첨부서류】 1.요약서· 명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 러빙 방향에 따라 공통 전극과 데이터 전극간의 오버랩 형태를 변경하여 전경(Disclination)을 제거함으로써 휘도를 향상시킬 수 있는 횡전계방식 액정표시장치를 제공하기 위한 것으로, 본 발명의 횡전계방식 액정표시장치는 데이터 배선 및 게이트 배선에 의해 정의되는 화소 영역내에 상기 데이터 배선과 동일 방향으로 형성된 복수개의 공통 전극과, 상기 각 공통 전극과 소정 거리를 두고 형성된 데이터 전극을 구비하고, 제 1 방향으로 러빙된 횡전계방식 액정표시장치에 있어서, 상기 데이터 전극의 에지 부위를 상기 공통 전극의 안쪽에 오버랩시켜 상기 데이터 전극과 공통 전극간의 전계 형성 방향을 상기 러빙 방향과 일치시키는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

전경(Disclination), 공통 전극, 데이터 전극

【명세서】**【발명의 명칭】**

횡전계방식 액정표시장치{In-plane switching mode liquid crystal display device}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 횡전계방식 액정표시장치의 평면도

도 2는 종래 기술에 따른 횡전계방식 액정표시장치의 평면도로서, 패턴 변형에 따른 전계의 방향을 보여주는 도면

도 3a는 도 1의 I-I'선에 따른 단면도

도 3b는 도 1의 II-II'선에 따른 단면도

도 4는 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치의 평면도

도 5는 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치의 평면도로서, 패턴 변형에 따른 전계의 방향을 보여주는 도면

도 6a 내지 6b는 본 발명의 횡전계방식 액정표시장치를 설명하기 위한 종래 기술과 비교도면

도 7은 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치의 평면도로서, 러빙 방향을 달리 한 경우의 평면도

도 8a는 도 4의 I-I'선에 따른 단면도

도 8b는 도 4의 II-II'선에 따른 단면도

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

31 : 게이트 배선

33 : 데이터 배선

35 : 공통 전극

37 : 데이터 전극

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <14> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 횡전계방식 액정표시장치에 관한 것이다.
- <15> 디스플레이 장치중 하나인 씨알티(CRT: Cathode Ray Tube)는 텔레비전을 비롯해서 계측기기, 정보 단말기기 등의 모니터에 주로 이용되어 왔으나, CRT자체의 무게나 크기로 인하여 전자제품의 소형화, 경량화의 요구에 적극 대응할 수가 없었다.
- <16> 이러한 CRT를 대체하기 위해 경박,단소화의 장점을 갖고 있는 액정표시장치(Liquide Crystal Dispaly: LCD)가 활발하게 개발되어져 왔고, 최근에는 평판형 표시장치로서의 역할을 충분히 수행할 수 있을 정도로 개발되어 그 수요가 점차 증가하고 있는 추세에 있다.
- <17> 통상, 저코스트 및 고성능의 박막 트랜지스터 액정표시소자(TFT-LCD)에서는 스위칭 소자로 비정질 실리콘 박막 트랜지스터를 사용하고 있으며, 현재, 액정표시소자는 VGA(Video Graphic Array; 최대 해상도는 640×480화소)에서 SVGA(800×600), XGA(1024×768)로 고해상도를 지향하고 있다.
- <18> TFT-LCD 산업의 발전과 그 응용은 크기의 증가, 해상도의 증가에 의해 가속화되었으며, 생산성의 증가와 낮은 가격을 위해서 제조공정의 단순화 및 수율 향상의 관점에서

많은 노력이 계속되고 있다.

<19> 이러한 TFT-LCD는 현재 대면적화가 강력하게 요구되지 있는 실정이지만, 시야각에 다른 콘트라스트비(Contrast ratio)가 변하는 문제가 있으며, 이를 해결하기 위해 광보상판이 장착된 트위스트 네마틱(Twisted nematic) 액정표시장치, 멀티 도메인(Multi domain) 액정표시장치 등과 같은 여러 가지의 액정표시장치가 제안되고 있다, 하지만 이들 또한 시야각에 따라 콘트라스트비가 저하되고 색상이 변하는 문제를 해결하기는 아직은 힘든 실정이다.

<20> 이에, 광시야각을 실현하기 위해 기판과 평행한 전계에 의해 액정의 배열을 조절하는 횡전계방식 액정표시장치가 제안된 바 있다.

<21> 도 1은 종래 기술에 따른 횡전계방식 액정표시장치의 평면도이다.

<22> 도 1에 도시된 바와 같이, 게이트 배선(11)과 데이터 배선(13)은 중첩으로 배치되어 복수의 화소 영역을 정의하며, 상기 화소 영역내에는 공통 전극(15)과 데이터 전극(17)이 상기 데이터 배선(13)과 평행한 방향으로 형성된다. 참고적으로 도면은 단위 화소만을 나타낸 것이다.

<23> 상기 공통 전극(15)의 물질은 메탈(Metal)을 사용하고, 상기 데이터 전극(17)은 메탈 또는 투명한 도전성 물질인 ITO(Indium Tin Oxide)를 사용한다. 상기 공통 전극(15)과 게이트 배선(11)이 동일 공정에서 형성되고, 데이터 배선(13)과 데이터 전극(17)이 동일 공정에서 형성된다.

<24> 이와 같은 종래 횡전계방식 액정표시장치는 도면에 도시된 바와 같이, 화소영역내에서 데이터 전극(17)과 공통 전극(15)이 오버랩(Overlap)되는 부분('A' ~ 'H')를 가지며,

상기 오버랩되는 에지 부분이 직각을 이루지만, 이는 설계상의 구조일 뿐, 실제로 패턴이 완성된 상태를 보면, 도 2에 도시된 바와 같이, 오버랩 에지 부분이 라운드(Round) 형태를 띄게 된다.

<25> 이와 같이 라운드 형태를 갖게 될 경우, 러빙 방향을 고려하면 상기 'A'영역 내지 'H'영역 중 러빙 방향에 따라 전계의 왜곡이 발생하는 영역이 발생하게 된다.

<26> 실제로, 러빙 방향이 도 2에 도시된 방향일 때, 'A', 'C', 'F', 'H'영역의 패턴 상태가 라운드 형태를 갖더라도 그 라운드가 러빙 방향과 동일한 방향이기 때문에 공통 전극(15)과 데이터 전극(17)간의 전계도 러빙 방향과 동일하다. 이에 반하여, 'B', 'D', 'E', 'G'영역의 패턴은 러빙 방향과 반대 방향으로 라운드가 형성되기 때문에 전계 역시 러빙 방향과 반대 방향으로 형성된다.

<27> 즉, 'B', 'D', 'E', 'G' 영역에서는 액정의 회전 방향이 러빙 방향에 대해 역방향이 되므로 그 부분에서 전경(Disclination)이 발생하게 된다.

<28> 한편, 도 3a는 도 1의 I-I'선에 따른 단면도이고, 도 3b는 도 1의 II-II'선에 따른 단면로서, 제 1 기판(10)과, 상기 제 1 기판(10)상에 형성된 공통 전극(15)과, 상기 공통 전극(15)을 포함한 제 1 기판(10) 전면면에 형성된 게이트 절연막(16)과, 상기 공통 전극(15)과 소정 부분 오버랩(Overlap)되는 데이터 전극(17) 및 상기 데이터 전극(17)으로 구성된다.

<29> 상기 제 1 기판(10)과 대향하는 제 2 기판(도시하지 않음)에는 제 1 기판(10)에 형성된 데이터 배선(13), 게이트 배선(11) 및 박막 트랜지스터로 빛이

새는 것을 방지하기 위한 광차단층(도시하지 않음)과, 색상을 표현하기 위한 칼라 필터층(도시하지 않음)으로 구성되며, 상기 제 1 기판(10)과 제 2 기판과의 사이에 액정층(도시하지 않음)이 형성된다.

<30> 이와 같은, 종래 기술에 따른 횡전계방식 액정표시장치의 동작을 설명하면 다음과 같다.

<31> 외부의 구동회로(도시되지 않음)로부터 구동 전압이 인가되면, 데이터 전극(17)과 공통 전극(15) 사이에는 기판과 평행한 횡전계가 발생한다. 따라서, 액정층내에 배향된 액정분자는 상기 횡전계에 따라 기판에 평행한 상태에서 회전하게 되며, 그 결과, 액정층을 통과하는 빛의 양이 조절된다. 이때, 액정 분자가 기판에 평행한 상태에서 계조 표시가 구동되기 때문에 시야각에 따른 광 투과율의 차가 감소하게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<32> 그러나 상기와 같은 종래 횡전계방식 액정표시장치는 화소영역내에 형성되는 데이터 전극과 공통 전극의 에지부위가 러빙 방향과 관계없이 오버랩되기 때문에, 부분적으로 러빙 방향과 반대 방향으로 전계가 형성되는 부분이 발생하여 그 부분에서 전경(Disclination)이 발생하게 되고, 그에 따라 휘도가 감소하게 되는 문제점이 있었다.

<33> 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 러빙 방향에 따라 공통 전극과 데이터 전극간의 오버랩 형태를 변경하여 전경(Disclination)을 제거함으로써 휘도를 향상시킬 수 있는 횡전계방식 액정표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <34> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 횡전계방식 액정표시장치는 데이터 배선 및 게이트 배선에 의해 정의되는 화소 영역내에 상기 데이터 배선과 동일 방향으로 형성된 복수개의 공통 전극과, 상기 각 공통 전극과 소정 거리를 두고 형성된 데이터 전극을 구비하고, 제 1 방향으로 러빙된 횡전계방식 액정표시장치에 있어서, 상기 데이터 전극의 에지 부위를 상기 공통 전극의 안쪽에 오버랩시켜 상기 데이터 전극과 공통 전극간의 전계 형성 방향을 상기 러빙 방향과 일치시키는 것을 특징으로 한다.
- <35> 이와 같은 본 발명의 횡전계방식 액정표시장치는 러빙 방향을 고려하여 공통 전극과 데이터 전극간의 오버랩 위치를 결정함으로써, 러빙 방향과 반대 방향으로 전계가 형성되는 것을 방지하여 전경(Disclination) 현상을 제거하는데 특징이 있다.
- <36> 이를 위해 러빙 방향과 반대 방향으로 전계가 발생할 수 있는 부분의 데이터 전극의 에지 부위를 공통 전극 대비 안쪽에 배치시킨다.
- <37> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 횡전계방식 액정표시장치를 설명하기로 한다.
- <38> 도 4는 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치의 평면도로서, 단위 화소만을 도시하였다.
- <39> 도 4에 도시한 바와 같이, 데이터 배선(33)과 게이트 배선(31)이 종횡으로 배치되어 화소 영역을 정의하고, 상기 데이터 배선(33)과 게이트 배선(31)이 교차하는 부위에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된다. 화소 영역내에는 상기 데이터 배선(33)과 동일 방향으로 복수개의 공통 전극(35)이 형성되고, 상기 공통 전극(35)과 소정 거리를 두고



이터 전극(37)이 형성된다.

<40> 상기 공통 전극(35)은 게이트 배선(31)과 동일 평면상에서 동일 물질, 예컨대, 메탈 또는 ITO(Indium)로 형성되고, 상기 데이터 전극(37)은 상기 데이터 배선(33)과 동일 평면상에서 동일 물질, 예컨대, 메탈 또는 ITO로 형성된다.

<41> 이때, 러빙 방향이 도면에 도시된 방향(a방향)일 경우, 종래에 러빙 방향과 반대 방향으로 전계가 형성되었던 부분('B', 'D', 'E', 'G')의 데이터 전극(37) 에지 부분을 공통 전극(35) 대비 그 안쪽에 위치시키고, 러빙 방향과 동일 방향으로 전계가 형성되는 부분('A', 'C', 'F', 'H')의 데이터 전극(37)의 에지 부분은 공통 전극(35)의 바깥쪽에 위치시킨다.

<42> 따라서, 도 5의 평면도에 도시된 바와 같이, 공통 전극(35)과 데이터 전극(37)간의 전계가 러빙 방향에 대해 동일한 방향으로 형성된다.

<43> 여기서, 공통 전극(35)과 데이터 전극(37)의 오버랩 위치를 변화시킴으로써, 전계 방향이 변화하는 이유를 설명하기 위해 종래 기술과 대비하여 설명하기로 한다.

<44> 도 6a는 종래 기술에 따른 공통 전극과 데이터 전극간의 전계 방향(화살표)을 도시한 것이고, 도 6b는 본 발명에 따른 공통 전극과 데이터 전극간의 전계방향을 도시한 것이다.

<45> 도 6a과 같이 데이터 전극의 에지 부분이 공통 전극의 바깥쪽에 위치하는 구조의 종래 기술에서는 데이터 전극의 라운드 부분과 그와 인접한 공통 전극간에 전계가 형성되므로, 상기 라운드 부분에서는 액정의 방향이 전계 방향을 따라 러빙 방향과 반대 방향으로 바뀌게 된다.

- <46> 반면에, 도 6b와 같이 데이터 전극의 에지 부분이 공통 전극의 안쪽에 위치하는 구조의 본 발명에서는 러빙 방향에 대해 전계 방향이 바뀌지 않으므로 액정의 방향 또한 러빙 방향과 일치하게 된다.
- <47> 이와 같이, 공통 전극(35)과 오버랩되는 데이터 전극(37)의 에지 부분을 공통 전극(35) 대비 안쪽(러빙 방향과 반대 방향의 전계가 형성되는 부분) 및 바깥쪽(러빙 방향과 동일 방향으로 전계가 형성되는 부분)에 선택적으로 형성함으로써, 도 5에 도시한 바와 같이, 공통 전극(35)과 데이터 전극(37)이 오버랩되는 모든 에지 부분에서 러빙 방향과 동일한 방향으로 전계를 형성할 수 있다.
- <48> 즉, 패턴이 완성된 상태에서, 각 패턴의 에지 부위가 라운드 형상을 갖더라도 그 라운드가 러빙 방향과 동일한 방향으로 형성되기 때문에 액정의 회전 방향이 러빙 방향에 대해 순방향을 가지므로 전경이 발생하지 않는다.
- <49> 만일, 러빙 방향이 b방향일 경우에는 데이터 전극(37)과 공통 전극(35)의 오버랩되는 위치는 도 7과 같이 달라질 것이다.
- <50> 즉, 도 7에 도시한 바와 같이, 러빙 방향(b방향)과 반대 방향으로 전계가 형성되는 부분('A', 'C', 'F', 'H')의 데이터 전극(37) 에지 부분은 공통 전극(35)의 안쪽에 위치시키고, 러빙 방향과 동일한 방향으로 전계가 형성되는 부분('B', 'D', 'E', 'G')의 데이터 전극(37)의 에지 부분은 공통 전극의 바깥쪽에 위치시킨다.
- <51> 한편, 도 8a는 도 4의 I-I'선에 따른 단면도이고, 도 8b는 도 4의 II-II'선에 따른 단면도로서, 러빙 방향과 동일한 방향으로 전계가 형성되는 부분의 데이터 전극(37)의 에지 부분은 공통 전극(35) 대비 그 바깥쪽에 위치시키고, 러빙 방향과 동일한 방향

으로 전계가 형성되는 부분의 데이터 전극(37)의 에지 부분은 공통 전극(35) 대비 그 안쪽에 위치시킨다. 여기서, 미설명 부호 '36'은 게이트 절연막을 지시한다.

<52> 이상의 실시예에서는 러빙 방향을 고려하여 데이터 전극(37)의 에지 부분이 공통 전극(35) 대비 안쪽 또는 바깥쪽에 선택적으로 형성되는 구조를 갖도록 상기 데이터 전극(37)을 패터닝하였으나, 공통 전극(35)을 패터닝하여 상기와 같은 구조를 구현할 수도 있다.

<53> 즉, 본 실시예에서는 공통 전극이 패터닝된 상태에서 데이터 전극을 패터닝할 때, 러빙 방향을 고려하여 공통 전극 대비 데이터 전극의 오버랩 위치를 결정하였으나, 상기 공통 전극을 패터닝할 때, 이미 러빙 방향을 고려한 후에 데이터 전극을 정상적인 방법으로 패터닝하여 상기와 같은 효과를 구현할 수 있다.

【발명의 효과】

<54> 이상 상술한 바와 같이, 본 발명의 횡전계방식 액정표시장치는 다음과 같은 효과가 있다.

<55> 공통 전극과 데이터 전극간의 오버랩 위치를 러빙 방향을 고려하여 결정함으로써, 상기 공통 전극 및 데이터 전극의 패턴이 완성된 상태에서 상기 패턴의 에지 부위가 러빙 방향과 동일한 방향으로 라운드가 형성되기 때문에 전경(Disclination)이 발생하지 않고, 그에 따라 휘도를 향상시킬 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

데이터 배선 및 게이트 배선에 의해 정의되는 화소 영역내에 상기 데이터 배선과 동일 방향으로 형성된 복수개의 공통 전극과, 상기 각 공통 전극과 소정 거리를 두고 형성된 데이터 전극을 구비하고, 제 1 방향으로 러빙된 횡전계방식 액정표시장치에 있어서,

상기 데이터 전극의 에지 부위를 상기 공통 전극의 안쪽에 오버랩시켜 상기 데이터 전극과 공통 전극간의 전계 형성 방향을 상기 러빙 방향과 일치시키는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

【청구항 2】

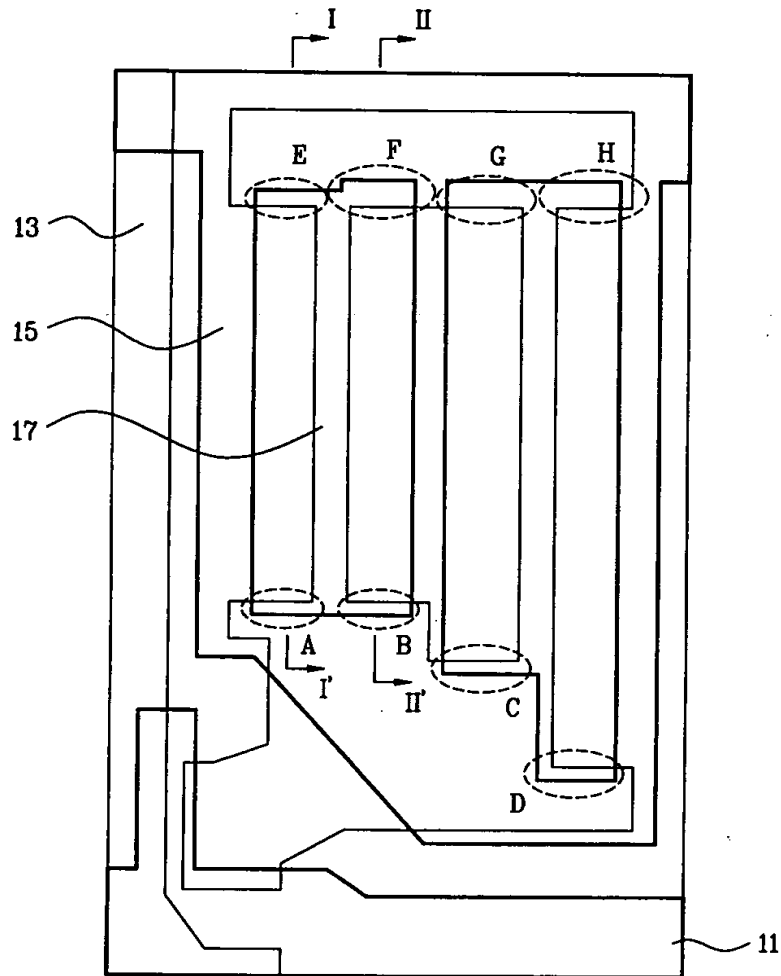
제 1 항에 있어서, 상기 러빙 방향이 수직선을 중심으로 상기 제 1 방향에 대해 대칭적으로 변화할 경우 상기 데이터 전극의 에지 부위를 상기 공통 전극의 바깥쪽에 오버랩시키는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

【청구항 3】

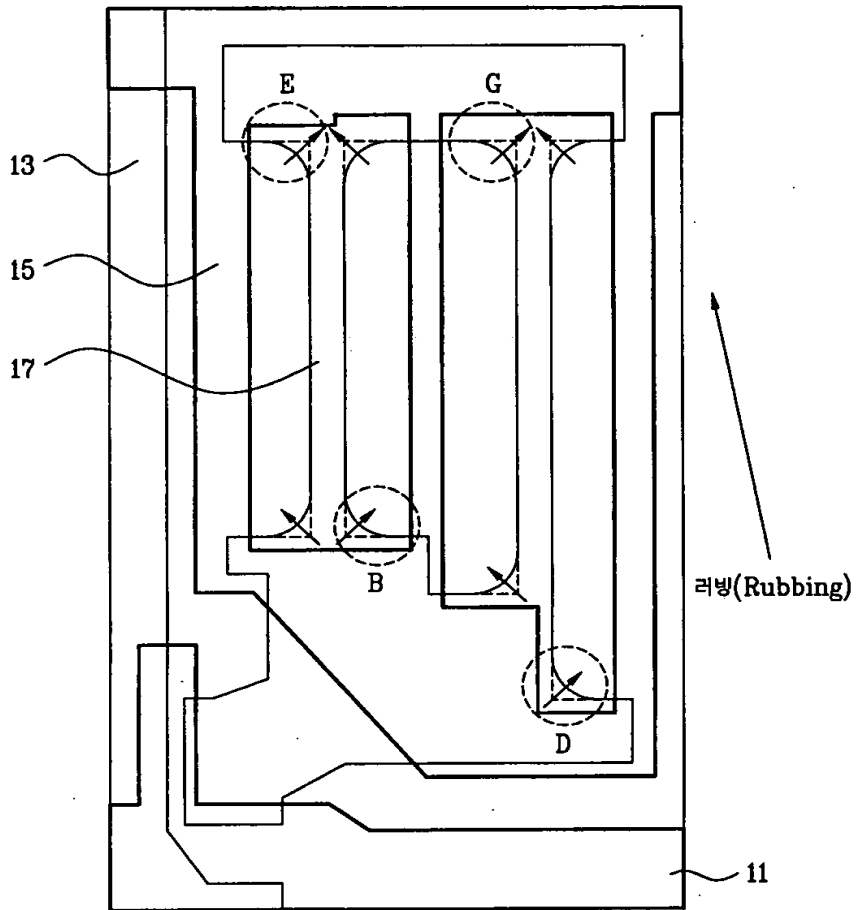
제 1 항에 있어서, 상기 공통 전극은 상기 게이트 배선과 동일평면상에서 동일 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

【도면】

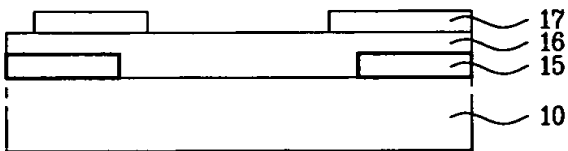
【도 1】



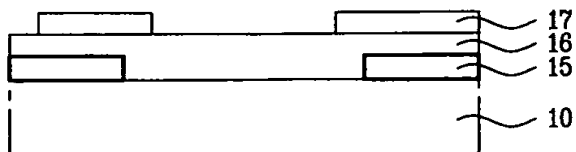
【도 2】



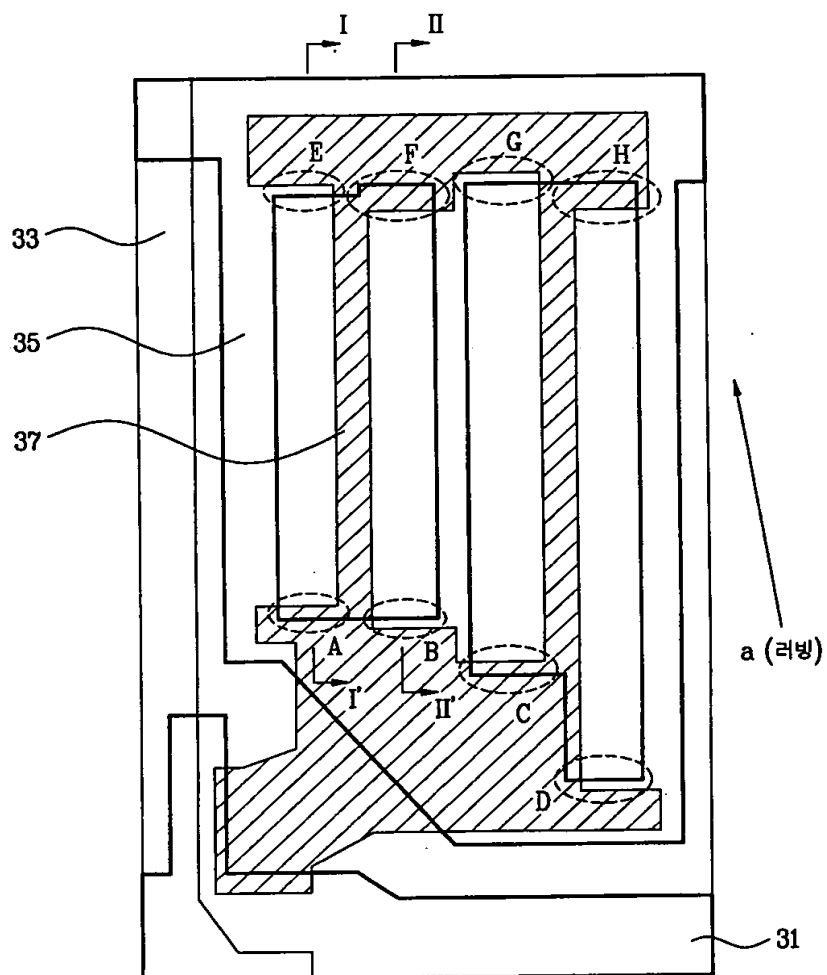
【도 3a】



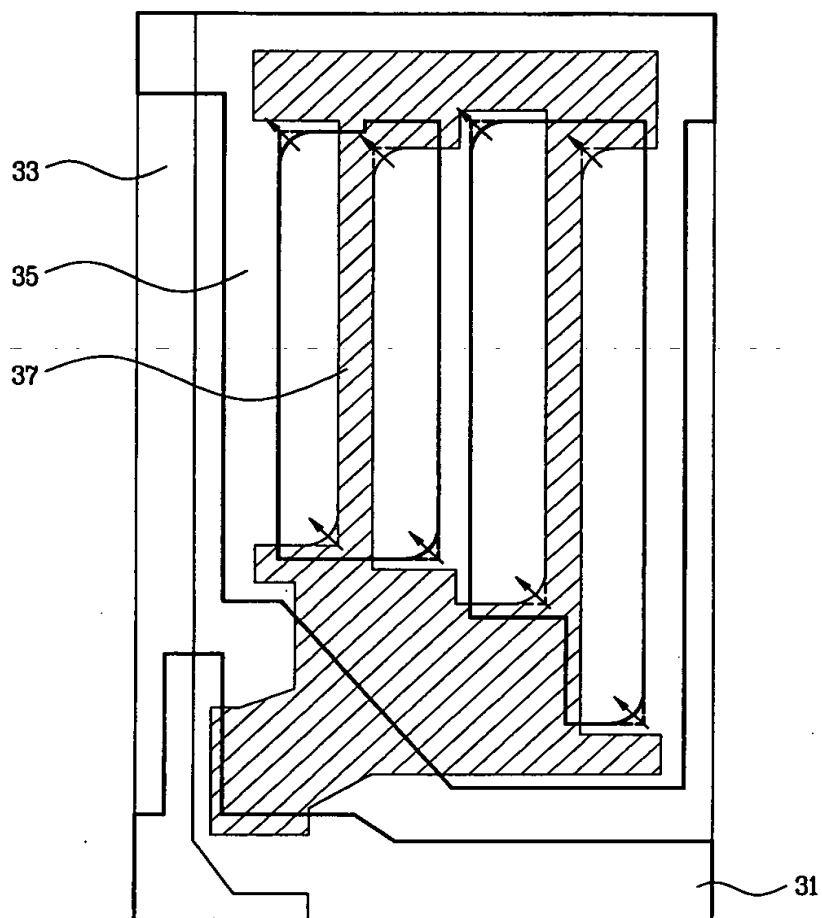
【도 3b】



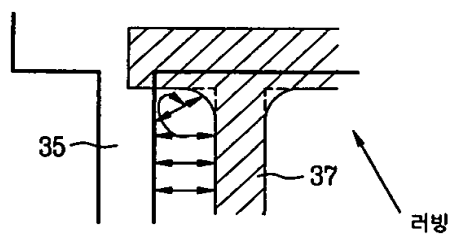
【도 4】



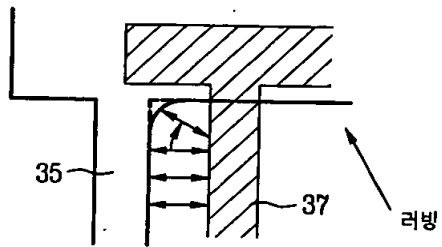
【도 5】



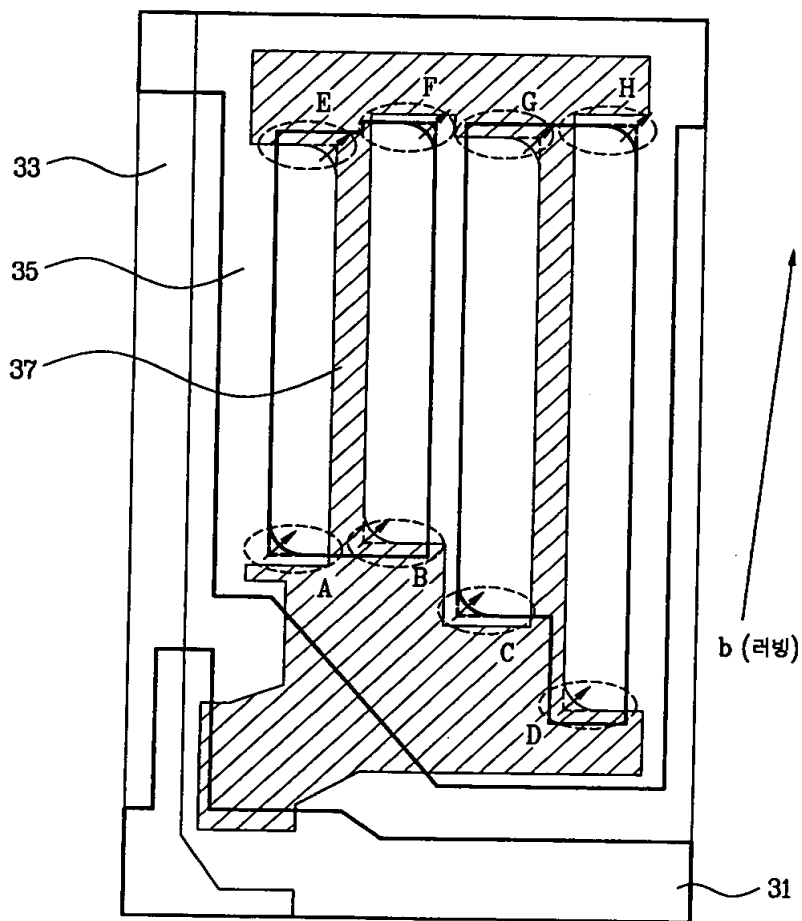
【도 6a】



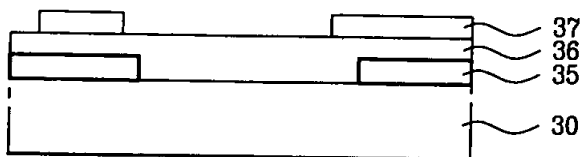
【도 6b】



【도 7】



【도 8a】



【도 8b】

